

Согласовано

Взам инв №

Подп. и дата

Инв № подл.

Ведомость основных комплектов рабочих чертежей Часть 4 Водоснабжение и канализация.

Обозначение	Наименование	Примечание
	Книга 1. Система холодного и горячего водоснабжения.	
	Книга 2. Система канализации и водостока	
	Книга 3. Система автоматического пожаротушения.	
	Книга 4. Система водоснабжения. Наружные сети.	
	Книга 5. Система водоотведения. Наружные сети.	
	Книга 6. Система водоотведения. Дождевая канализация. Наружные сети.	
	Книга 7. Вынос сетей канализации.	
	Книга 8. Система водоотведения. Сети дренажа.	
	Книга 9. Электроснабжение, автоматизация и диспетчеризация ДНС	

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные (начало)	
2	Общие данные (окончание)	
3	Принципиальная схема электроснабжения ДНС	
4	Принципиальная однолинейная схема ВРУ–ДНС	
5	План сетей электроснабжения ДНС М1:500	
6	Схема заземления и уравнивания потенциалов	
7	Функциональная схема	
8	Структурная схема	
9	Схема внешних подключений	
10	Внешний вид шкафа ВРУ–ДНС	
11	Кабельный журнал	

Технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям экологических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий.

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	Прилагаемые документы	
	Спецификация оборудования, изделий и материалов	
	Принципиальная электрическая схема АСУ	
	ТУ ГУП “Мосводосток” №428/21 от 19.04.2021г.	
	Ссылочные документы	
ПУЭ	Правила устройства электроустановок, изд. 6, 7	
СП 256.1325800.2016	“Электроустановки жилых и общественных зданий. Правила проектирования и монтажа”	
СП 76.13330.2016	ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА	
ГОСТ Р 50571.5.54–2013	ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ НИЗОВОЛЬТНЫЕ Часть 5–54 Выбор и монтаж электрооборудования.	
	Заземляющие устройства, защитные проводники и защитные проводники уравнивания потенциалов.	
ГОСТ 12.1030–81	Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление.	

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ.

строительных решений, Технических условий, заданий смежных разделов, а так же в соответствии с действующими Нормами и Правилами.

Настоящим проектом предусматривается разработка электротехнических решений в части электроснабжения ДНС, автоматизации и диспетчеризации.

Принятые в проекте технические решения позволяют оборудованию ДНС работать в автоматическом автономном режиме без присутствия обслуживающего персонала, а также вести дистанционный контроль с удаленного АРМ оператора в здании диспетчерского пункта ГУП “Мосводосток”. Обмен данными между ДНС и АРМ оператора производится с помощью промышленного 3G/LTE–машрутизатора по каналам операторов сотовой связи, или по каналу связи проводной сети Ethernet (при наличии технической возможности).

Электроснабжение шкафа ВРУ–ДНС со встроенным АВР предусмотрено по первой категории надежности напряжением 380В от ВРУ здания, система заземления TN–C–S. Дополнительно для электропитания контроллера автоматики и средств связи применяется ИБП.

Во ВРУ–ДНС в едином корпусе предусмотрены элементы учета эл. энергии, управления и диспетчеризации.

Расчетная мощность ДНС составляет:  
Рабочий режим – 3,0кВт/3,4кВА  
Аварийный режим – 4,0кВт/4,5кВА

Шкаф ВРУ НС имеет уличное исполнение, степень защиты не менее IP55, дождезащитный козырек, встроенную систему микроклимата (автоматический обогрев и вентиляцию). Установка шкафа производится на открытом воздухе, в непосредственной близости от резервуара ДНС, на специально подготовленной технической площадке.

Система автоматизации предназначена для круглосуточного контроля за техническим состоянием технологического оборудования насосной станции, для передачи сигналов тревог, для дистанционного управления оборудованием ДНС с АРМ диспетчера.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
						Электроснабжение, автоматизация и диспетчеризация ДНС	Стадия	Лист	Листов
							Р	1	
						Общие данные (начало)			

ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

Электропитание шкафа ВРУ–ДНС выполняется по первой категории надежности электроснабжения от ВРУ1 здания, кабелем 2хВБбШвнг 5х4 L=110м проложенных в траншее. Подключение насосов в приемном резервуаре выполняется кабелем ВБбШв 4х2,5, проложенного от ВРУ–ДНС в ПНД/ПВД трубе. В ДНС устанавливается ответвительная коробка типа КЗН–08 для подключения комплектных кабелей насосов. ВРУ–ДНС и ДНС заводского изготовления. Подключение кабелей в колодце производится поставщиком ДНС. Для подключения ремонтного освещения используется понижающий трансформатор ЯТП220/12В и розетка 12В.

Трассы кабельных линий проходят в земле на глубине 0,7–1м от существующих отметок земли и в ПНД/ПВД трубах при пересечении с другими коммуникациями. По всей трассе на дне траншеи устраивается песчаная подушка толщиной 0,1 м. Закрытие траншеи выполнить в соответствии с требованиями надзорных органов.

Учет потребления электроэнергии выполняется двумя счетчиками Меркурий 236АRT–01 PQRS 380/220В 5(60)А установленными во ВРУ–ДНС.

Сечения кабелей проверены по пропускной способности и допустимой потере напряжения. Номиналы автоматов выбраны по расчетному току и проверены на срабатывание при возникновении режима КЗ в наиболее удаленной точке. Аппараты защиты выбраны с учетом селективности.

ЗАЗЕМЛЕНИЕ И УРАВНИВАНИЕ ПОТЕНЦИАЛОВ

Система заземления TN–C–S.

Заземление ДНС предусмотрено через основную систему уравнивания потенциалов ВРУ административного здания, посредством РЕ жилы питающего кабеля.

Система дополнительного уравнивания потенциалов должна соединять между собой все одновременно доступные прикосновению открытые проводящие части стационарного электрооборудования и сторонние проводящие части, включая доступные прикосновению металлические части строительных конструкций, а также нулевые защитные проводники.

Корпус ВРУ–ДНС, а также все токопроводящие части оборудования должны быть присоединены к дополнительной системе уравнивания потенциалов.

АВТОМАТИЗАЦИЯ И ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ

Автоматизация дренажной насосной станции (ДНС) предусмотрена на основе ПЛК Modicon M251/M241 производства “Шнайдер электрик”. По отдельному ТЗ Заказчика, в качестве контроллера автоматики может использоваться контроллер “ОВЕН ПЛК 210”

Системой автоматизации ДНС предусмотрено:1. Контроль параметров:

- контроль переполнения резервуара при помощи поплавкового датчика уровня;
- контроль минимального уровня жидкости в резервуаре при помощи поплавкового датчика уровня;
- контроль текущего уровня жидкости в резервуаре при помощи гидростатического датчика уровня;
- контроль температуры внутри шкафа ВРУ–ДНС;
- контроль температуры внутри резервуара ДНС;
- контроль давления в напорном трубопроводе насоса Н–1;
- контроль давления в напорном трубопроводе насоса Н–2;
- контроль открытия двери шкафа ВРУ–ДНС;
- контроль открытия люка резервуара;
- контроль параметров электроснабжения ДНС при помощи получения по интерфейсу RS–485 данных со счетчика ЭЭ, установленного на вводе электропитания;

- контроль состояния электрооборудования (положение вводных автоматических выключателей и контакторов), установленных в составе АВР на вводе электропитания;
- контроль питания на вводах при помощи реле контроля напряжения, установленных в составе АВР на вводе электропитания (во ВРУ);
- контроль состояния магнитных пускателей, используемых для управления насосами;

2. Управление оборудованием:

- управление насосом Н–1 в зависимости от показаний гидростатического датчика уровня воды;
- управление насосом Н–2 в зависимости от показаний гидростатического датчика уровня воды;
- управление электрозадвижкой ЭЗД–1 по команде оператора.

3. Диспетчеризация:

- программный расчет объема перекачанной жидкости;
- передача данных по GSM–каналу на АРМ оператора согласно требованиям ГУП “Мосводосток” (см.

Приложение 1 к ТУ, Типовой перечень сигналов НС), или передача данных по проводной сети Ethernet (при наличии канала связи).

4. Сигнализация:

- визуальное представление процесса работы ДНС на экране сенсорной цветной панели оператора, установленной в шкафу ВРУ–ДНС;
- визуальное отображение сигналов “авария” на экране панели оператора в виде виртуальных красных ламп;

- красная лампа “общая авария” и кнопка “сброс аварии” на внутренней двери шкафа ВРУ–ДНС.

Органы управления оборудованием ДНС находятся на внутренней двери ВРУ–ДНС, на которой установлены: переключатели режима работы насосов (Авто–0–Пуск); переключатель режима работы электрозадвижки (Авто–0–Руч); кнопки управления электрозадвижкой (откр/стоп/закр); лампы сигнализации работы электрозадвижки (открыта/закрыта/авария); панель оператора.

Работа насосов происходит следующим образом. Режим работы насоса выбирается переключателем “Авто–0–Пуск”. В положении “Авто” работа насоса осуществляется по алгоритму программируемого логического контроллера (далее ПЛК), в положении “0” управление насосом отключено, в положении “Пуск” происходит запуск насоса в ручном режиме.

В автоматическом режиме ПЛК производит пуск и останов насосов в зависимости от текущего уровня жидкости в резервуаре, который определяется по показаниям гидростатического датчика уровня, уровни включения и выключения насоса выставляются при проведении пуско–наладочных работ на объекте. Всего устанавливается 4 уровня: останов насосов, пуск рабочего насоса, пуск дополнительного насоса, верхний аварийный уровень. При выборе режима “Авто” для всех насосов, контроллер включает рабочий насос (при достижении уровня жидкости соответствующей отметки), если при этом уровень жидкости повышается и достигает следующей отметки (“пуск дополнительного насоса”), контроллер включает дополнительный насос. Далее оба насоса работают, пока уровень жидкости не опустится до отметки “останов насосов”. Для обеспечения равномерной наработки, а также соблюдения норм по количеству пусков в час, при каждом последующем запуске, контроллер чередует рабочий и дополнительный насосы.

Дополнительно учитываются показания поплавковых датчиков как в автоматическом, так и в ручном режиме: при нижнем уровне (“сухой ход”) насосы останавливаются; при верхнем уровне (“перелив”) в ПЛК формируется сигнал аварии, насосы продолжают работать. Также контролируется состояние встроенных в насосы датчиков защиты электродвигателей (термореле и реле влажности), в случае их срабатывания, пуск насоса блокируется во всех режимах.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УКАЗАНИЯ

Монтаж оборудования на объекте должен быть выполнен специализированной организацией с соблюдением действующих норм и правил. Точное место установки шкафа ВРУ НС на открытой технической площадке определено на генплane. Датчики автоматики входят в комплект ДНС и устанавливаются заводом–производителем ДНС в процессе монтажа технологической части насосной станции. Насосы и датчики, предусмотренные с кабелями заводской готовности, должны быть заказаны с кабелями соответствующей длины. Закладные трубы от ВРУ–ДНС к резервуару ДНС прокладываются в земле, с оформлением актов скрытых работ и соответствующей документации.

Для ввода закладных труб в пластиковый корпус ДНС, заводом–производителем ДНС должны быть предусмотрены предварительно смонтированные гильзы в корпусе насосной станции. После монтажа кабелей, закладные отверстия необходимо заделать противопожарным составом.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Электроснабжение, автоматизация и диспетчеризация ДНС	Стадия	Лист	Листов	
							Р	2		
						Общие данные (окончание)				

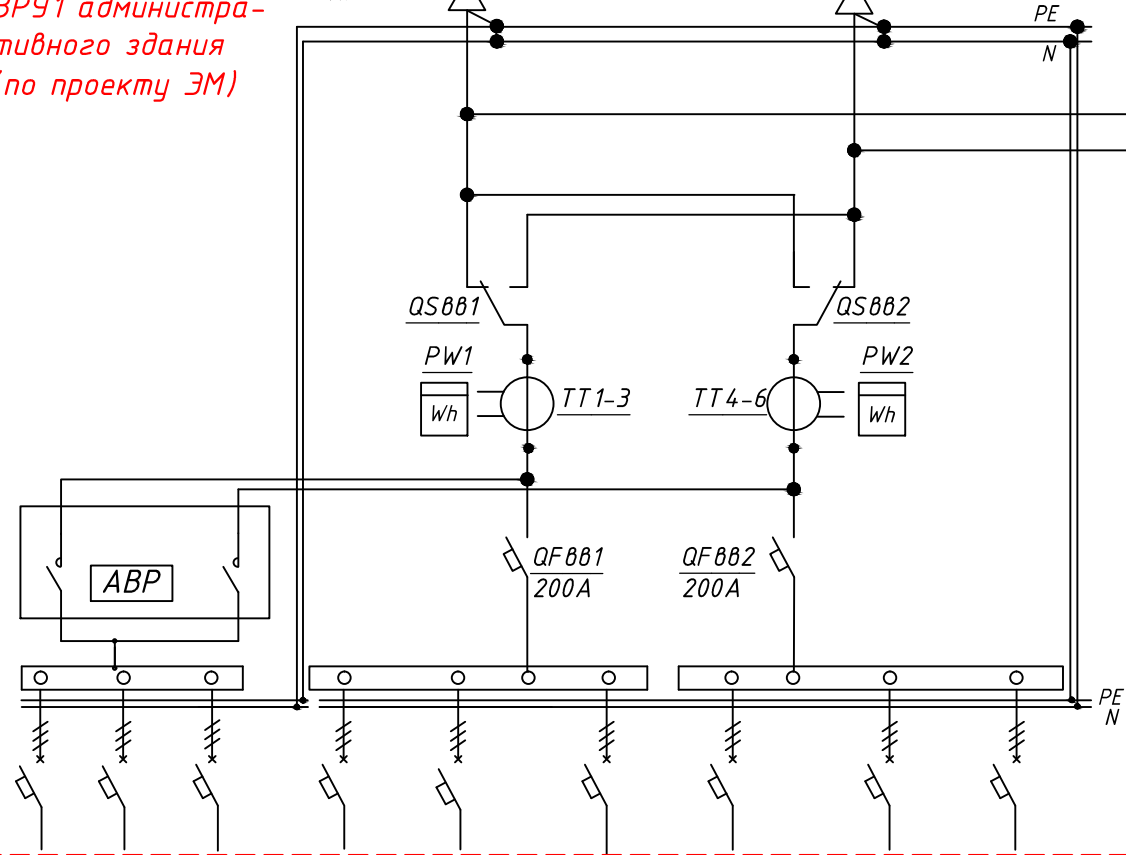
Согласовано

Инв.№ подл. Подпись и дата Взам.инв.№

ПАО "Россети Московский регион" 22 Район  
Граница балансовой принадлежности  
Граница эксплуатационной ответственности

ВРУ1 администра-  
тивного здания  
(по проекту ЭМ)

КП "УГС"



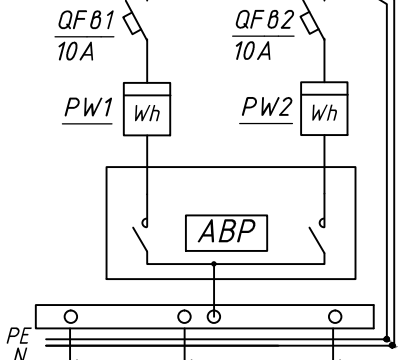
QFднс1  
ВА47-63рго  
Зр С16А  
6кА

QFднс2  
ВА47-63рго  
Зр С16А  
6кА

Лднс1-4-0,89-6,8-110м  
440-0,34%-ВБШвнг 5х4мм<sup>2</sup> в траншее

Лднс2-4-0,89-6,8-110м  
440-0,34%-ВБШвнг 5х4мм<sup>2</sup> в траншее

ВРУ-ДНС



КП "УГС"  
Граница балансовой принадлежности  
Граница эксплуатационной ответственности  
ГУП "Мосводосток"

ДНС

Поплавковые датчики Комплектно L=10м

Насос дренажный Н-1  
(рабочий)

Ответственная  
коробка КЗН-08  
Комплектно L=10м

Насос дренажный Н-2  
(резервный)

Комплектно L=10м  
Ответственная  
коробка КЗН-08

Поплавковые датчики Комплектно L=10м

1М-1-0,89-1,7-2м  
2-0,04%-ВБШвнг 4х2,5мм<sup>2</sup>  
в траншее в тр. ПНД25

2М-1-0,89-1,7-2м  
2-0,04%-ВБШвнг 4х2,5мм<sup>2</sup>  
в траншее в тр. ПНД25

ЩУднс

1МА-ВБШвнг 4х1,5мм<sup>2</sup>-2м  
в траншее в тр. ПНД25  
2МА-ВБШвнг 4х1,5мм<sup>2</sup>-2м  
в траншее в тр. ПНД25

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Электроснабжение, автоматизация и диспетчеризация ДНС			
						Р	З		
						Принципиальная схема электроснабжения ДНС			

Рабочий режим (1 рабочий, 1 резервный)	Аварийный режим (2 рабочих)
$P_y = 3 \text{ кВт}$	$P_y = 4 \text{ кВт}$
$P_p = 3 \text{ кВт}$	$P_p = 4 \text{ кВт}$
$\cos \varphi = 0,89$	$\cos \varphi = 0,89$
$I_p = 5,1 \text{ А}$	$I_p = 6,8 \text{ А}$
$S_p = 3,4 \text{ кВА}$	$S_p = 4,5 \text{ кВА}$

1M - ВБШ0н2-4 x 2,5 L=2m

2M - ВБШ0н2-4 x 2,5 L=2m

3M - ВБШ0н2-4 x 2,5 L=2m

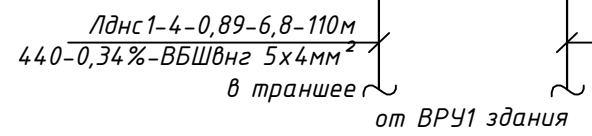
7M - ВБШ0н2-4 x 2,5 L=2m

PK1

PK2

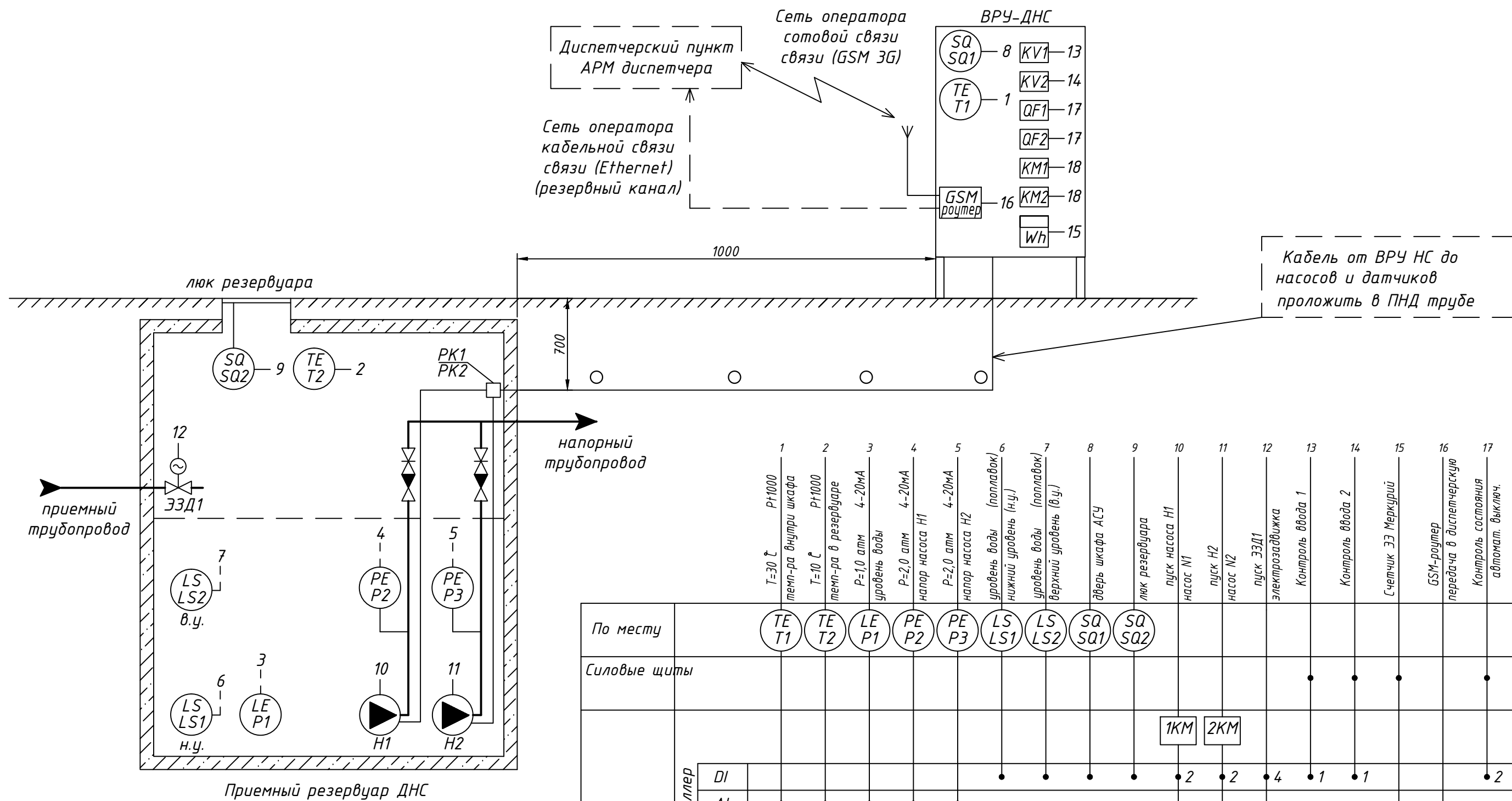
PK3

PK7



Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Электроснабжение, автоматизация и диспетчеризация ДНС	Стадия	Лист	Листов
							Р	4	
						Принципиальная однолинейная схема ВРУ-ДНС			





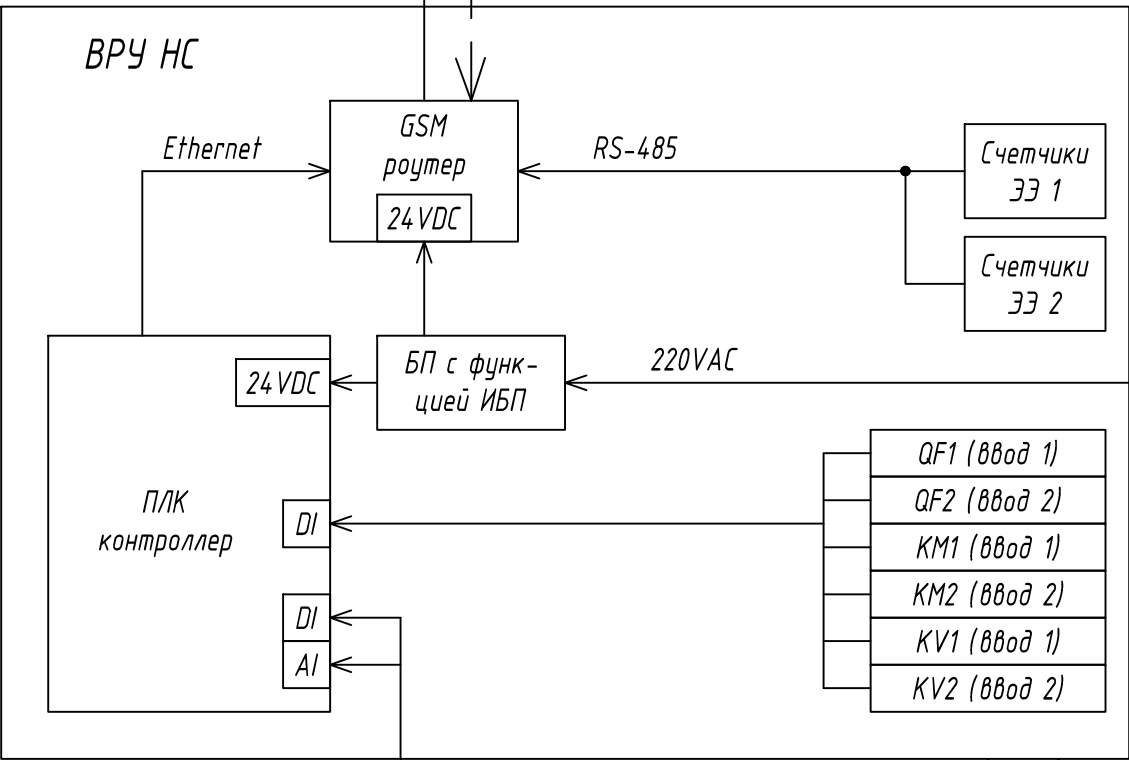
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
		$T=30\text{ }^{\circ}\text{C}$ тем-ра внутри шкафа	$T=10\text{ }^{\circ}\text{C}$ тем-ра в резервуаре	$P=1,0\text{ атм}$ уровень воды	$P=2,0\text{ атм}$ напор насоса Н1	$P=2,0\text{ атм}$ напор насоса Н2	уровень воды (поплавок) нижний уровень (н.у.)	уровень воды (поплавок) верхний уровень (в.у.)	дверь шкафа АСУ	люк резервуара	пуск насоса Н1	пуск Н2 насос Н2	пуск 3ЗД1 электрозадвижка	Контроль ввода 1	Контроль ввода 2	Счетчик 3З Меркурий	GSM-роутер передача в диспетчерскую	Контроль состояния автомат. выключ.	Контроль состояния контакторов		
По месту		TE T1	TE T2	LE P1	PE P2	PE P3	LS LS1	LS LS2	SQ SQ1	SQ SQ2											
Силовые щиты																					
АСУ-ДНС	ПЛК-контроллер																				
		DI										2	2	4	1	1			2	2	18
		AI																			5
		DO												2							4
		AO																			0
		RS-485																			1
		Ethernet																			1

Примечания:  
1. Снятие показаний и параметров электросети с счетчика электроэнергии "Меркурий" происходит по интерфейсу RS-485 по собственному протоколу завода-производителя "Инкотэкс".  
2. Контроллер необходимо укомплектовать сенсорной цветной ЖК-панелью, диагональ не менее 7".  
3. ПЛК-контроллер должен иметь возможность реализовать в программе подсчет количества перекаченной насосами жидкости (по индивидуальной формуле), с передачей данных в диспетчерскую.

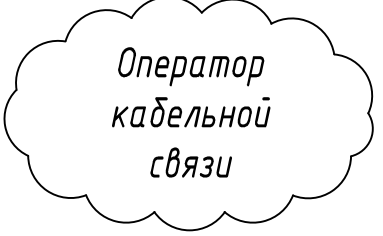
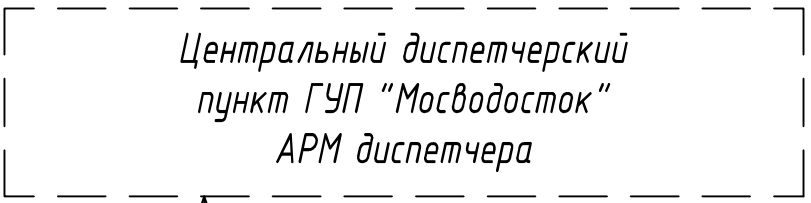
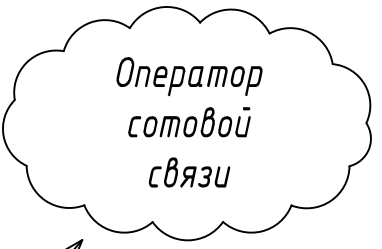
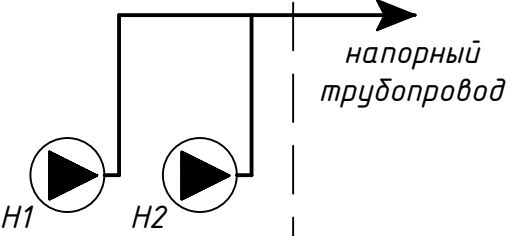
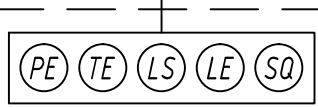
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Электроснабжение, автоматизация и диспетчеризация ДНС	Стадия	Лист	Листов
							Р	7	
						Функциональная схема			

ДНС

Техническая  
площадка  
для шкафов



Приемный  
резервуар  
ДНС



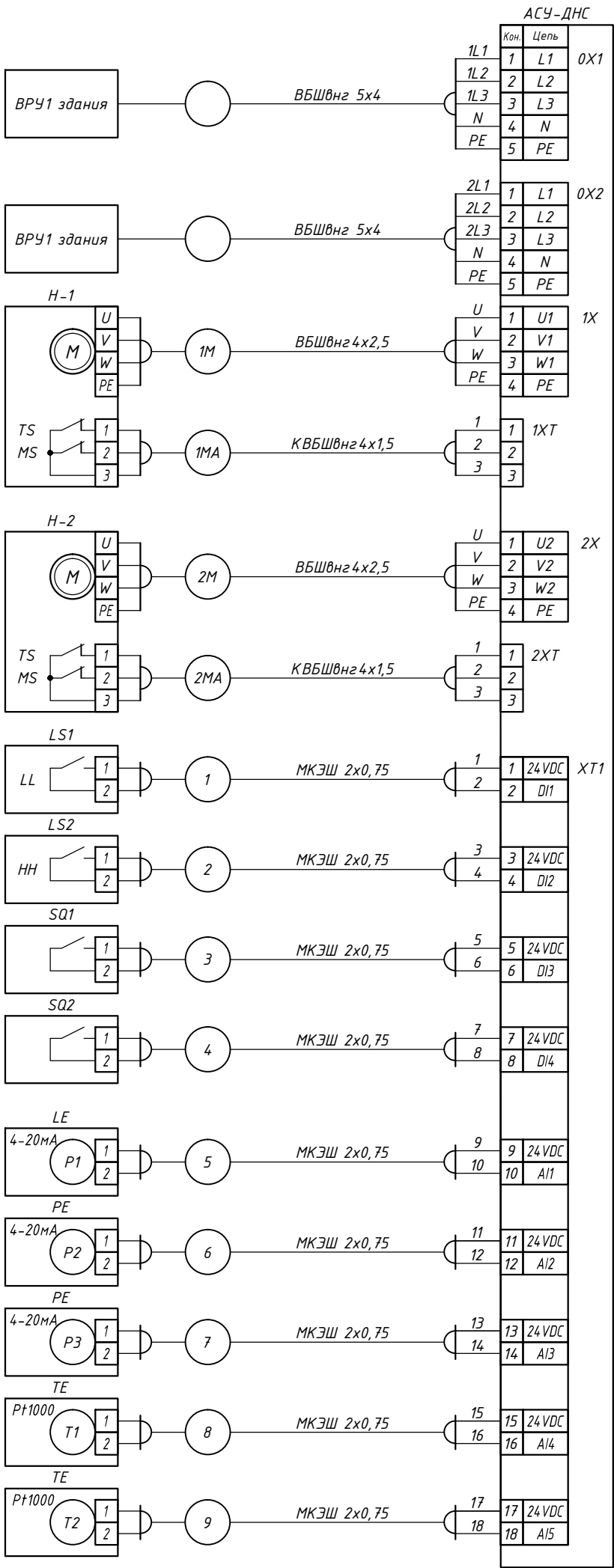
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
						Электроснабжение, автоматизация и диспетчеризация ДНС			
						Стадия	Лист	Листов	
						Р	8		
						Структурная схема			

Согласовано

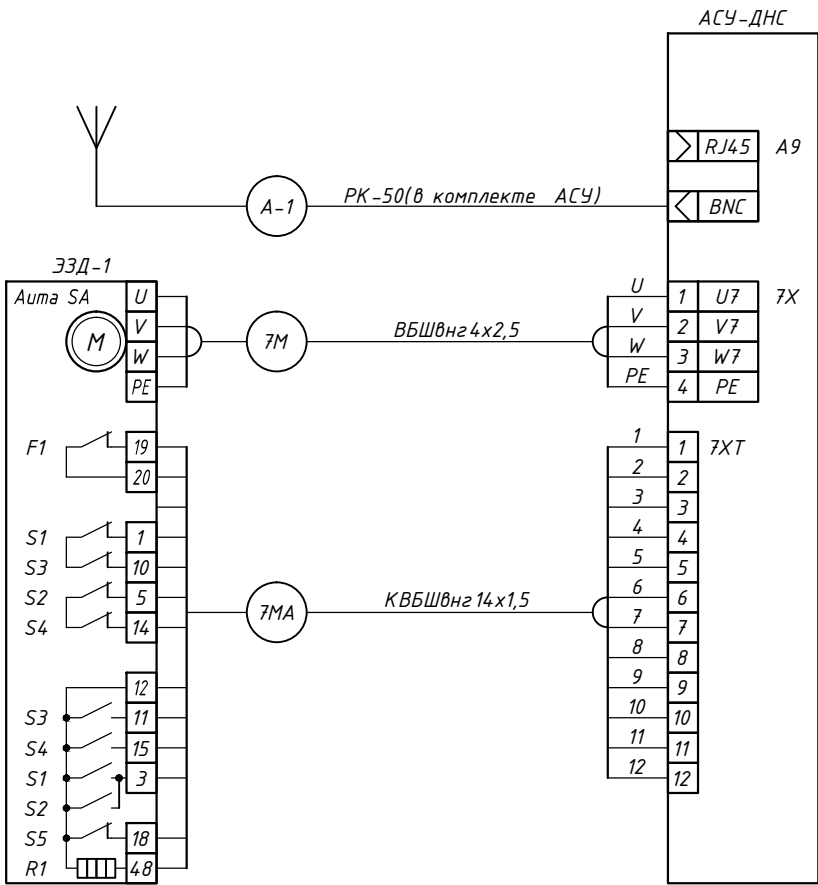
Инв.№ подл. Подпись и дата Взам.инв.№

Согласовано

Инв.№ подл. Подпись и дата Взам.инв.№



Ввод №1 электропитания 380В		
Ввод №2 электропитания 380В		
Насос Н-1 пуск/стоп		Управление
Насос Н-1: -термореле; -реле влажности.		Защита
Насос Н-2 пуск/стоп		Управление
Насос Н-2: -термореле; -реле влажности.		Защита
Нижний аварийный уровень LL		Контроль
Верхний аварийный уровень HH		
Открытие двери шкафа АСУ		
Открытие люка резервуара		
Уровень в резервуаре (гидростати- ческий)		Контроль
Давление после насоса Н-1		
Давление после насоса Н-2		
Температура внутри шкафа АСУ		
Температура в резервуаре ДНС		

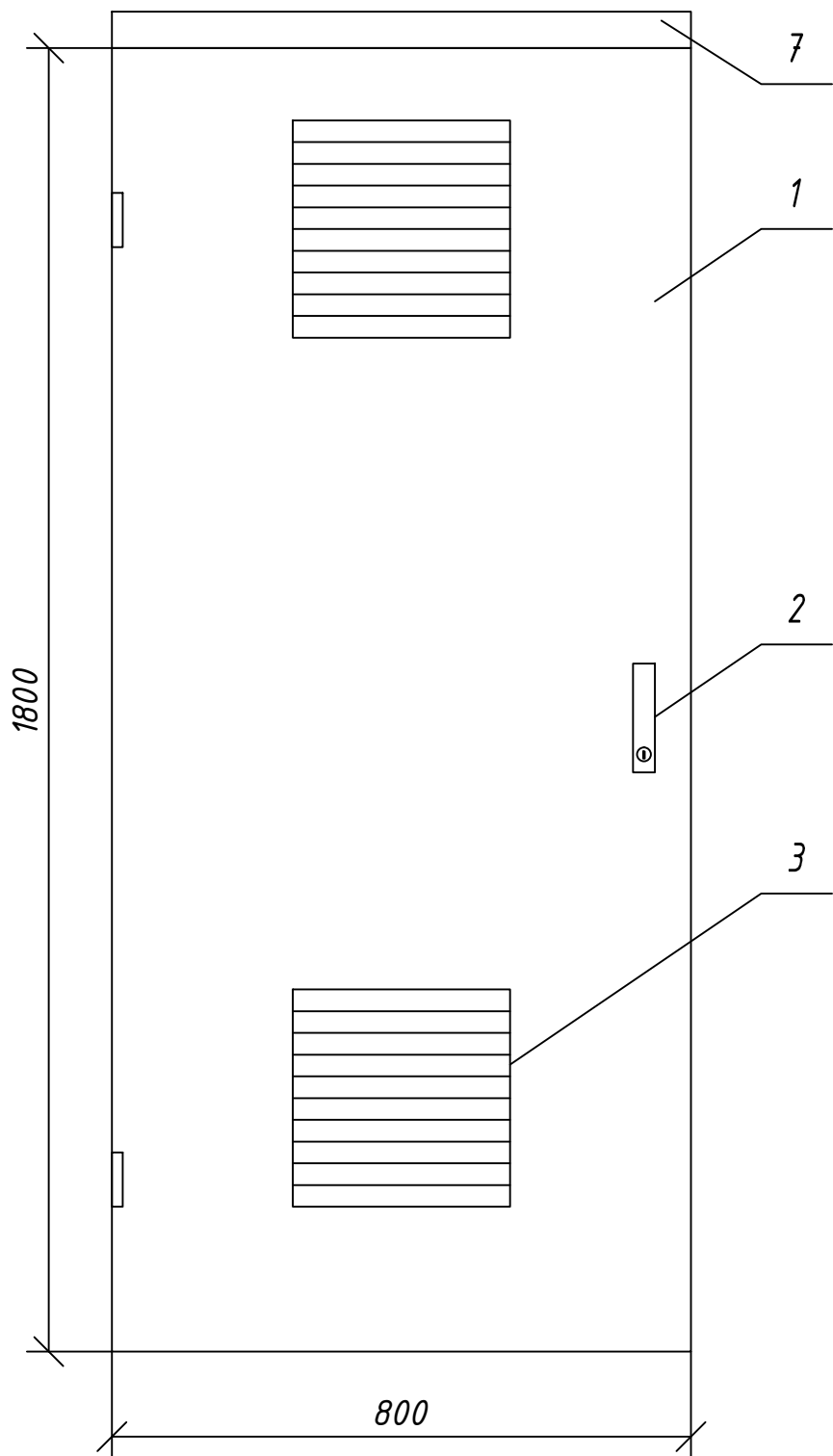


Передача параметров ДНС в диспетчерскую: - по GSM; - по TCP/IP (резерв. канал)	Диспетчеризация
Электрозадвижка ЭЗД-1 (электропитание)	Управление
ЭЗД-1: -управление; -диспетчеризация	

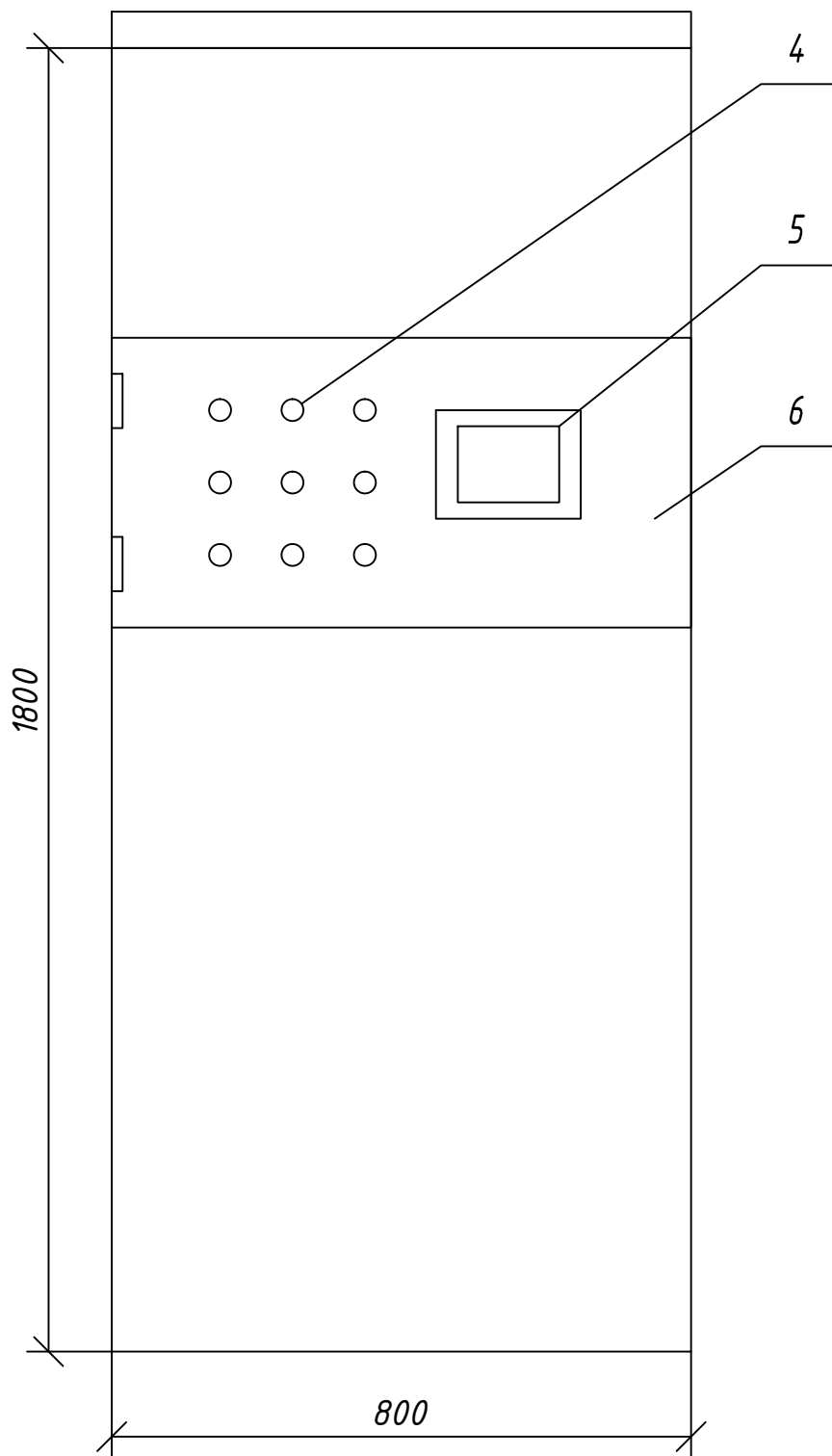
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Электроснабжение, автоматизация и диспетчеризация ДНС			
						Стадия	Лист	Листов	
						Р	9		
						Схема внешних подключений			



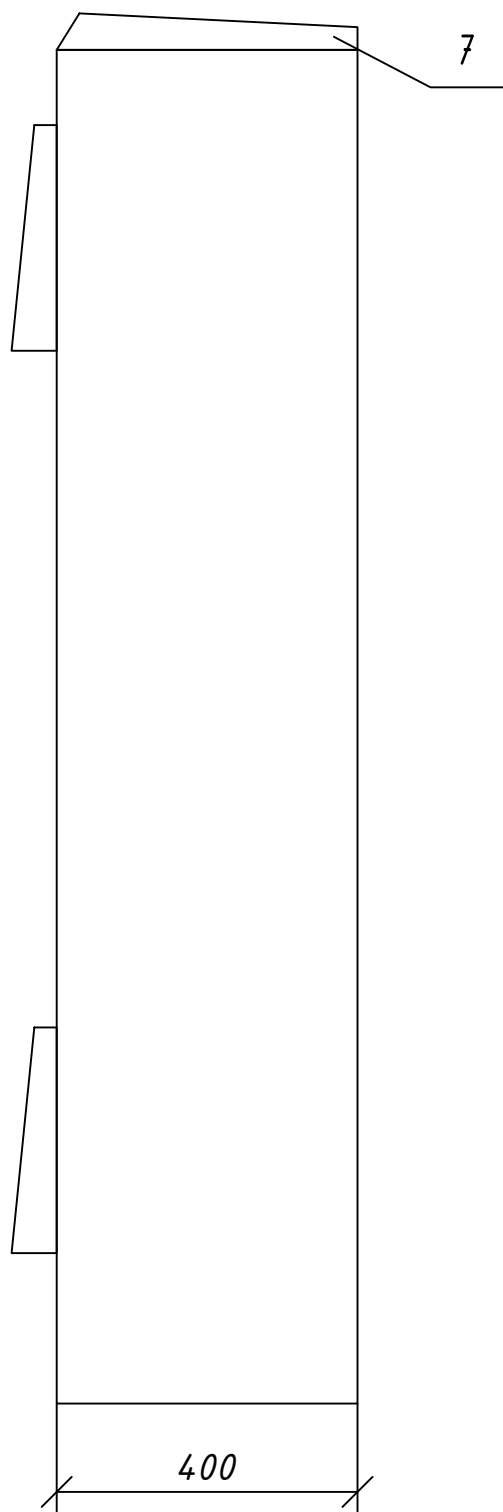
Вид спереди



Вид спереди  
(с открытой дверью)



Вид сбоку



Перечень элементов:

- 1. Корпус шкафа
- 2. Запорное устройство
- 3. Вентиляционная решетка
- 4. Органы управления
- 5. Панель оператора
- 6. Дверь секционная внутренняя
- 7. Козырек защитный

Примечания:  
1. Размер шкафа может быть изменен в зависимости от мощности насосов и комплектации оборудования. Шкаф устанавливается на металлическую раму или цоколь H=200мм, необходимый для организации ввода кабелей снизу шкафа. Размер рамы выбирается из расчета, чтобы верх шкафа был на уровне 2 метра от поверхности земли.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Электроснабжение, автоматизация и диспетчеризация ДНС	Стадия	Лист	Листов
							Р	10	
						Внешний вид шкафа ВРУ-ДНС			

Обозначение кабеля, провода	Трасса		Проход через				Кабель, провод						
	Начало	Конец	Трубу			Протяжной ящик, №	По проекту			Проложен			
			Обозначение	Диаметр по стандарту, мм	Длина, м		Марка	Кол., число и сечение жил	Длина, м	Марка	Кол., число и сечение жил	Длина, м	
	Лднс1	ВРУ1	ВРУ-ДНС	ПНД/ПВД	63	100		ВБШвнг-0,66	5х4мм <sup>2</sup>	110			
	Лднс1	ВРУ1	ВРУ-ДНС	ПНД/ПВД	63	100		ВБШвнг-0,66	5х4мм <sup>2</sup>	110			
	1М	ВРУ-ДНС	РК1	ПНД/ПВД	25	2		ВБШвнг-0,66	4х2,5мм <sup>2</sup>	2			
	2М	ВРУ-ДНС	РК2	ПНД/ПВД	25	2		ВБШвнг-0,66	4х2,5мм <sup>2</sup>	2			
	3М	ВРУ-ДНС	РК3	ПНД/ПВД	25	2		ВБШвнг-0,66	4х2,5мм <sup>2</sup>	2			
	7М	ВРУ-ДНС	РК7	ПНД/ПВД	25	2		ВБШвнг-0,66	4х2,5мм <sup>2</sup>	2			
	1МА	ВРУ-ДНС	РК1	ПНД/ПВД	25	2		КВБШвнг-0,66	4х1,5мм <sup>2</sup>	2			
2МА	ВРУ-ДНС	РК2	ПНД/ПВД	25	2		КВБШвнг-0,66	4х1,5мм <sup>2</sup>	2				
3МА	ВРУ-ДНС	РК3	ПНД/ПВД	25	2		КВБШвнг-0,66	4х1,5мм <sup>2</sup>	2				
7МА	ВРУ-ДНС	РК7	ПНД/ПВД	25	2		КВБШвнг-0,66	14х1,5мм <sup>2</sup>	2				

Согласовано

Инв.№ подл.

Подпись и дата

Взам.инв.№

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
Электроснабжение, автоматизация и диспетчеризация ДНС						Стадия	Лист	Листов
						Р	11	
Кабельный журнал								

Позиция		Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание		
1		2	3	4	5	6	7	8	9		
		1. <u>Электропитовое оборудование</u>									
1.1		Шкаф ВРУ-ДНС, IP65, на базе ПЛК Шнайдер Modicon M251/M241 либо ОВЕН ПЛК 210, с сенсорной панелью оператора, с 3G/LTE-маршрутизатором и антенной, в комплекте с обогревателем и вентиляцией, 1800x800x400мм*.	АСУ-ДНС-40- 22-ПС- 1,5кВт/0,75кВт		ООО "НПО Глобал Электро"	компл.	1				
1.2		Поплавковый датчик уровня, с кабелем 10м, 1но контакт	MS1	LS1,LS2	Грундфос	шт	1		В комплекте с ДНС		
1.3		Гидростатический датчик уровня, с кабелем 10м, вых. сигнал 4-20мА, IP68	ПД100И-ДГО,1-167-0,5.10	LE1	ОВЕН	шт	1				
1.4		Датчик давления, 0-4 бар, вых. сигнал 4-20мА, IP65	ПД100И-ДИ0,4-141-0,5	PE1,PE2	ОВЕН	шт	2				
1.5		Датчик температуры наружного воздуха, Pt1000, - 50...+90град., IP65	OptiSensor ATF1-PT1000	TE2	КЭАЗ	шт	1				
1.6		Концевой выключатель, 1но+1нз, IP65	XCKN2145P20	SQ2	Шнайдер электрик	шт	1				
1.7		Разделитель среды мембранный для датчиков давления, G=1/2	PM		Росма	шт	2				
1.8		Цоколь металлический для монтажа шкафа АСУ-ДНС, 200x800x400мм*.			ООО "НПО Глобал Электро"	шт	1				
1.9		Счетчик для однонаправленного многотарифного учета активной и реактивной электрической энергии и мощности, а также измерения параметров электрической сети в трехфазных четырехпроводных сетях переменного тока с последующим хранением накопленной информации, формированием событий и передачей информации в центры сбора данных систем АСКУЭ.	Меркурий 236ART-01 PQRS 3*230/400 5(60)A		НПК «Инкотекс»	шт	2				
		2. <u>Кабельная продукция</u>									
2.1		Кабель силовой с медными жилами, бронированный	ВБШвнг-0,66 5x4мм <sup>2</sup>		АО «Электрокабель «Кольчугинский завод»	м	220				
2.2		Кабель силовой с медными жилами, бронированный	ВБШвнг-0,66 4x2,5мм <sup>2</sup>			м	15				
2.3		Кабель контрольный бронированный с медными жилами	КВБШвнг 4x1,5мм <sup>2</sup>			м	10				
2.4		Кабель контрольный бронированный с медными жилами	КВБШвнг 14x1,5мм <sup>2</sup>			м	10				
2.5		Кабель контрольный с медными жилами	МКЭШнг(А)LS 2x0,75			м	100				
Взам. инв. №											
Подп. и дата											
Инв. № подл.											
						Электроснабжение, автоматизация			Стадия	Лист	Листов
						09.21			Р	1	2
						09.21			Спецификация оборудования, изделий и материалов		

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.6	Кабель контрольный с медными жилами	МКЭШнг(A)LS 4x0,75			м	10		
	<b><u>3. Электроустановочные и электромонтажные изделия</u></b>							
3.1	Труба ПНД/ПВД наружным диаметром D=63мм			РФ	м	200		
3.2	Труба гофрированная, ПВХ, тяжелая, с протяжкой, D=20мм			РФ	м	80		
3.3	Труба жесткая ПНД, D=25мм			РФ	м	45		
3.4	Закладная конструкция для датчика давления			РФ	шт	2		В комплекте с ДНС
3.5	Крепление для поплавкового датчика уровня			РФ	шт	2		
3.6	Коробка ответвительная КЗН-08			РФ	шт	4		
	<b><u>4 Заземление и цравнивание</u></b>							
4.1	Полоса ст. зп 4x40мм				м	20		
4.2	Провод ПуГВ 1x25 ж-з				м	5		

Примечание:

1. По желанию Заказчика допускается замена оборудования на аналогичное других производителей, при условии эквивалентности технических характеристик.
2. Длины кабеля указаны с учетом надбавки на изгибы, повороты и отходы.
3. Длина труб ПНД указана с учетом резервных.
4. Габариты ВРУ-ДНС уточнить на заводе-изготовителе.
5. Перед нарезкой кабеля длину уточнить по месту
6. Датчики автоматики поставляются в комплекте с ДНС и могут быть заменены на аналоги, согласно спецификации завода-изготовителя комплектной ДНС.
7. По отдельному ТЗ Заказчика, в качестве контроллера автоматики может использоваться контроллер "ОВЕН ПЛК 210"

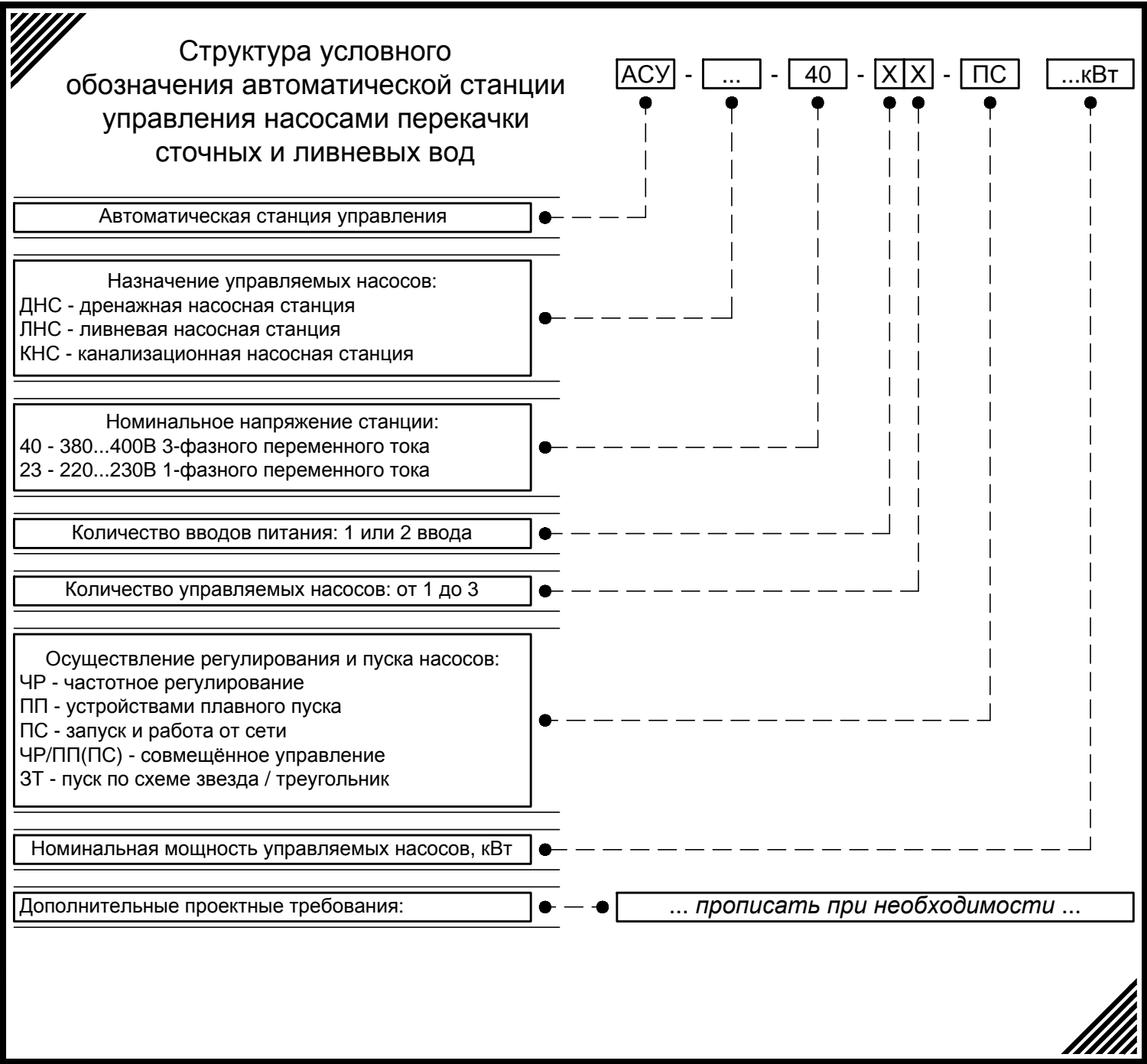
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

							Лист
							2
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

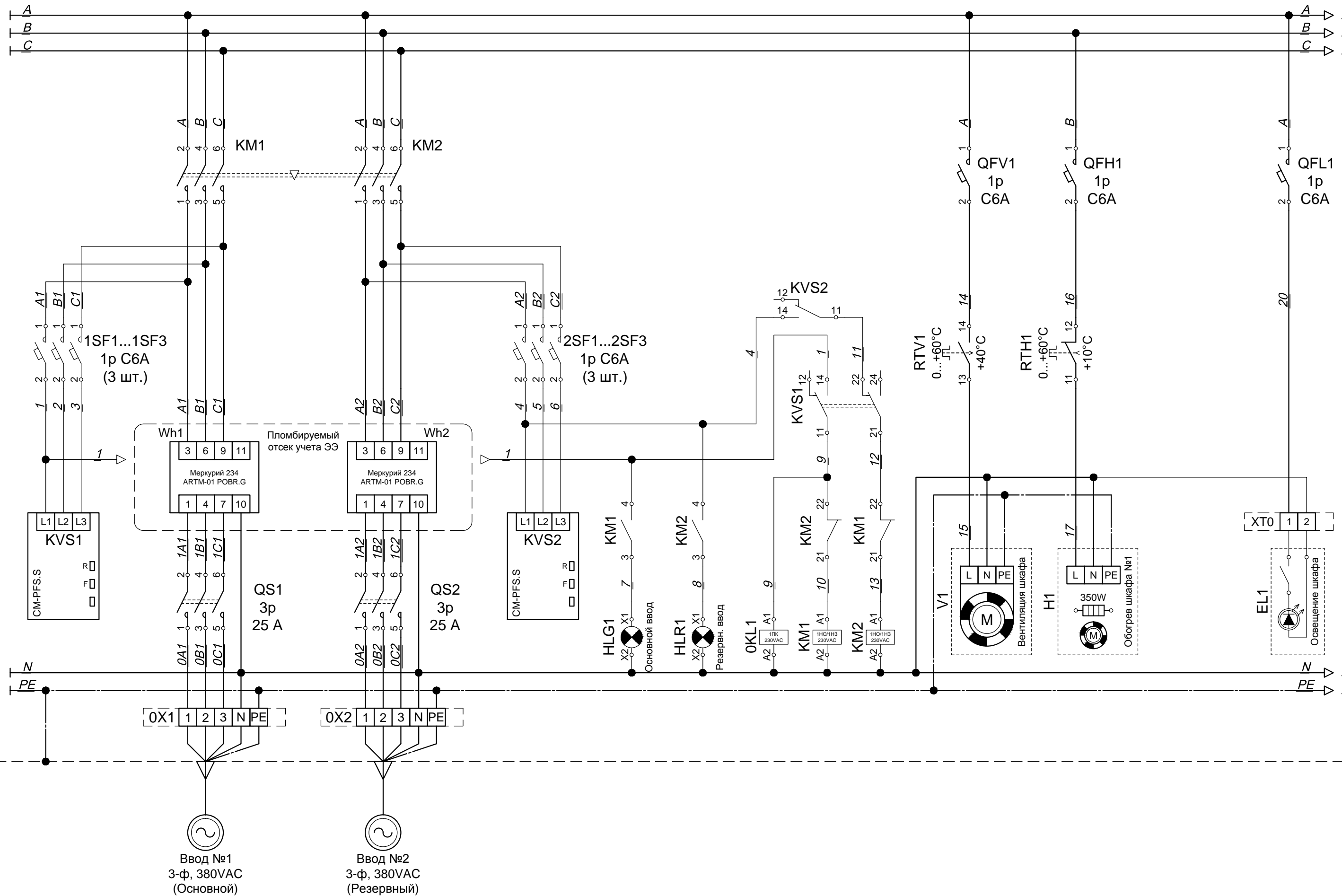
# Принципиальная электрическая схема

## АСУ-...-40-22-ПС 1,75кВт

### + учет ЭЭ, + АВР



					Принципиальная электрическая схема АСУ-ДНС/ЛНС/КНС (UIN: 23.01.02)	Лист
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		1/9

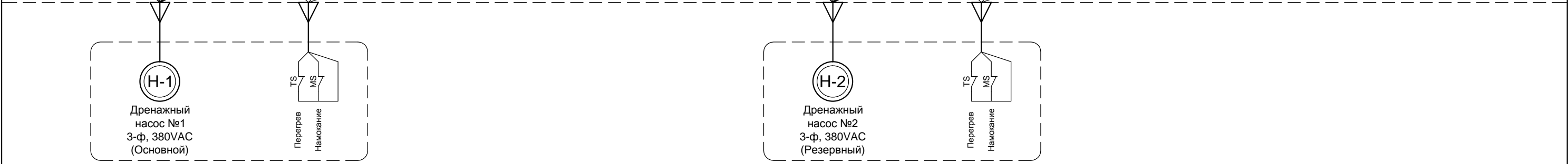


Примечания:  
1

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

### Принципиальная электрическая схема АСУ-ДНС/ЛНС/КНС

Пист
2/9



Питание  
цепей  
управления  
(резерв)

Подключение  
аварийного  
освещения

Подключение  
ПК наладчика

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата



Лист 4

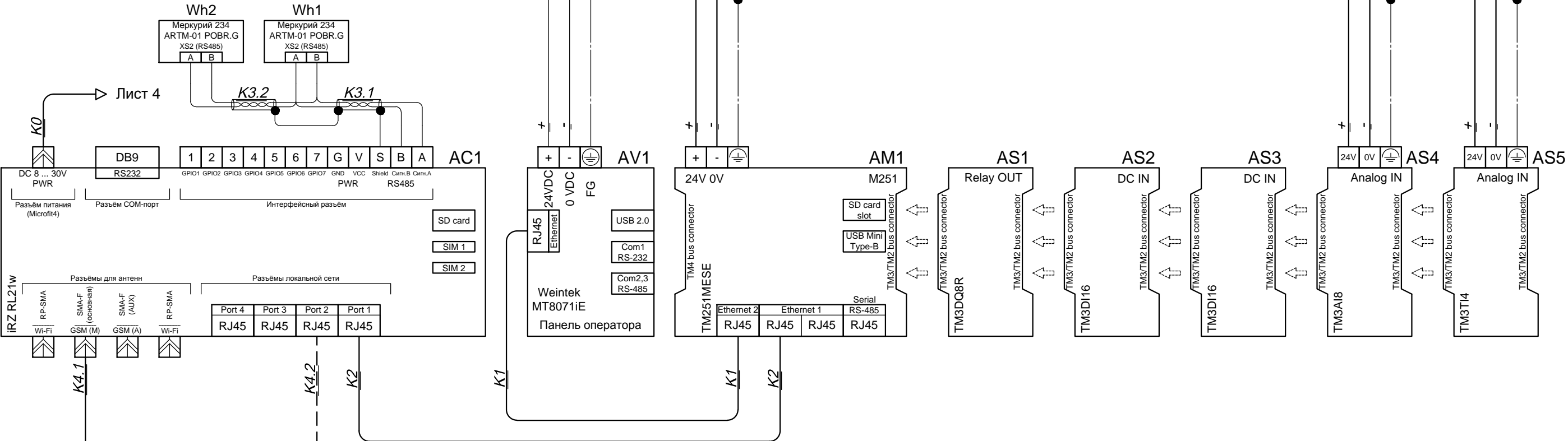
Лист 4

Лист 4

Лист 6

Лист 6

Лист 6



Лист 5

Лист 5

Лист 7

Лист 7

Антенна 3G  
GSM 900/1800  
(на корпусе шкафа)



K4.1

ВОЛС  
Ethernet  
ModBus TCP  
Перспективный  
(резервный) канал  
связи и передачи  
данных

Лист 5

L

Лист 5

+

Лист 5

-

L

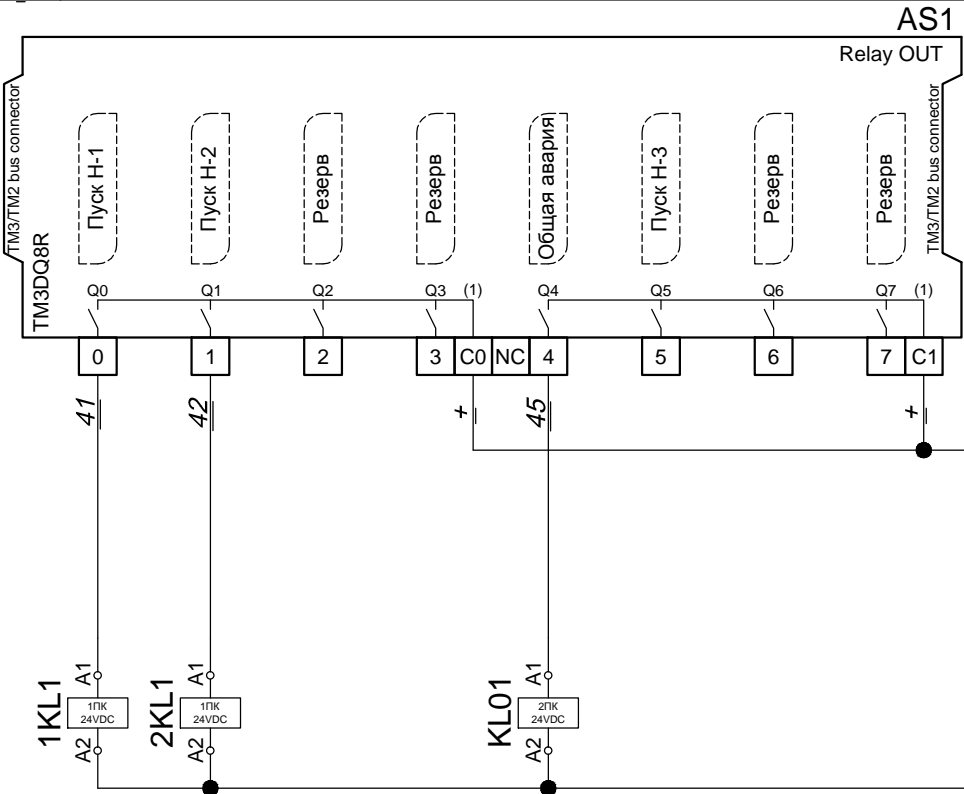
Лист 7

+

Лист 7

-

Лист 7



Лист 6

N

Лист 6

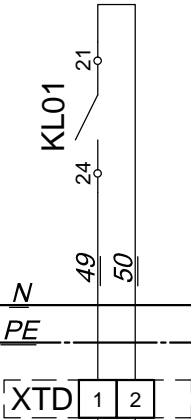
PE

N

Лист 8

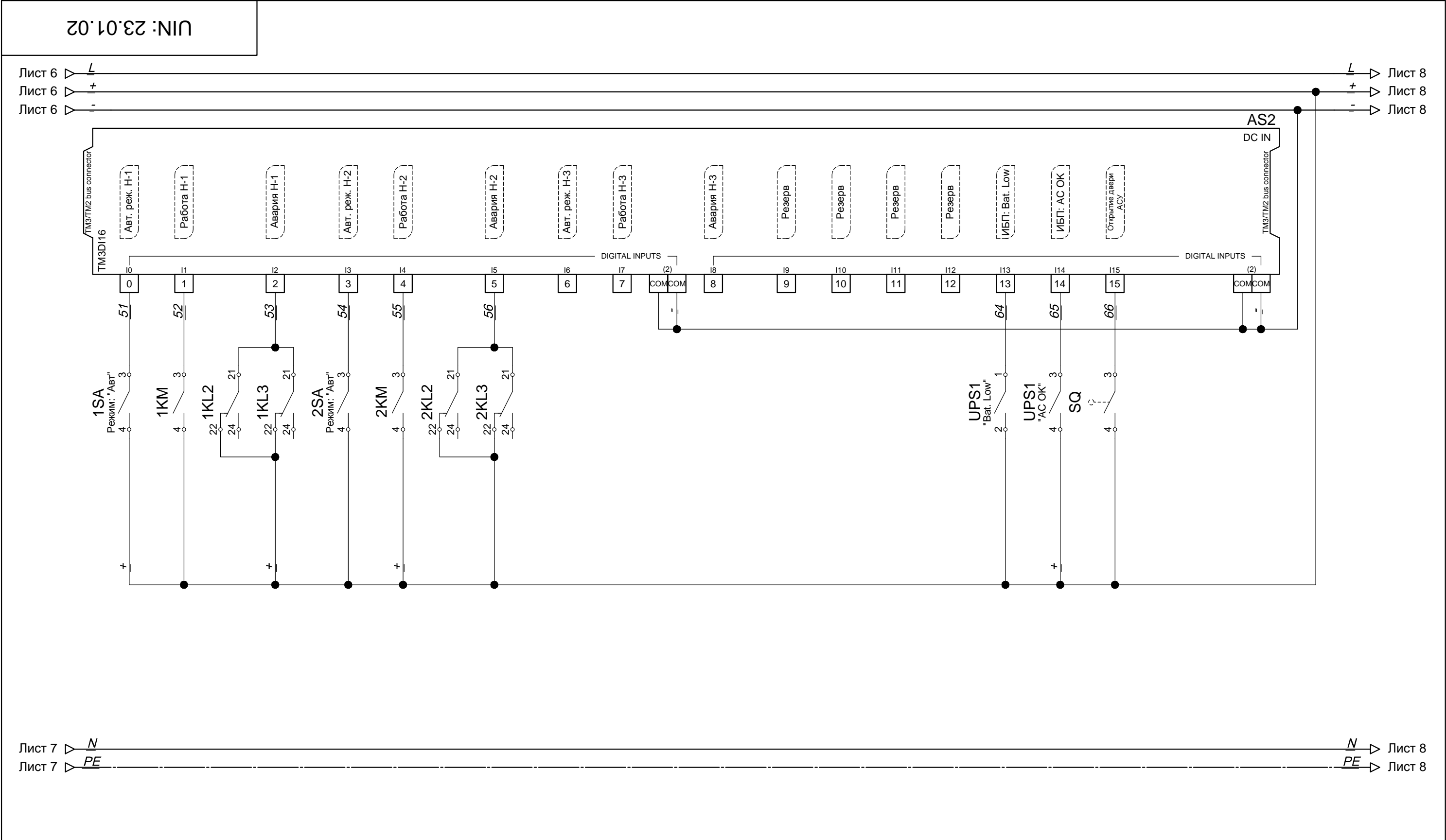
PE

Лист 8



Общая авария АСУ

Диспетчеризация



Лист 7

L

Лист 7

+

Лист 7

-

Лист 9

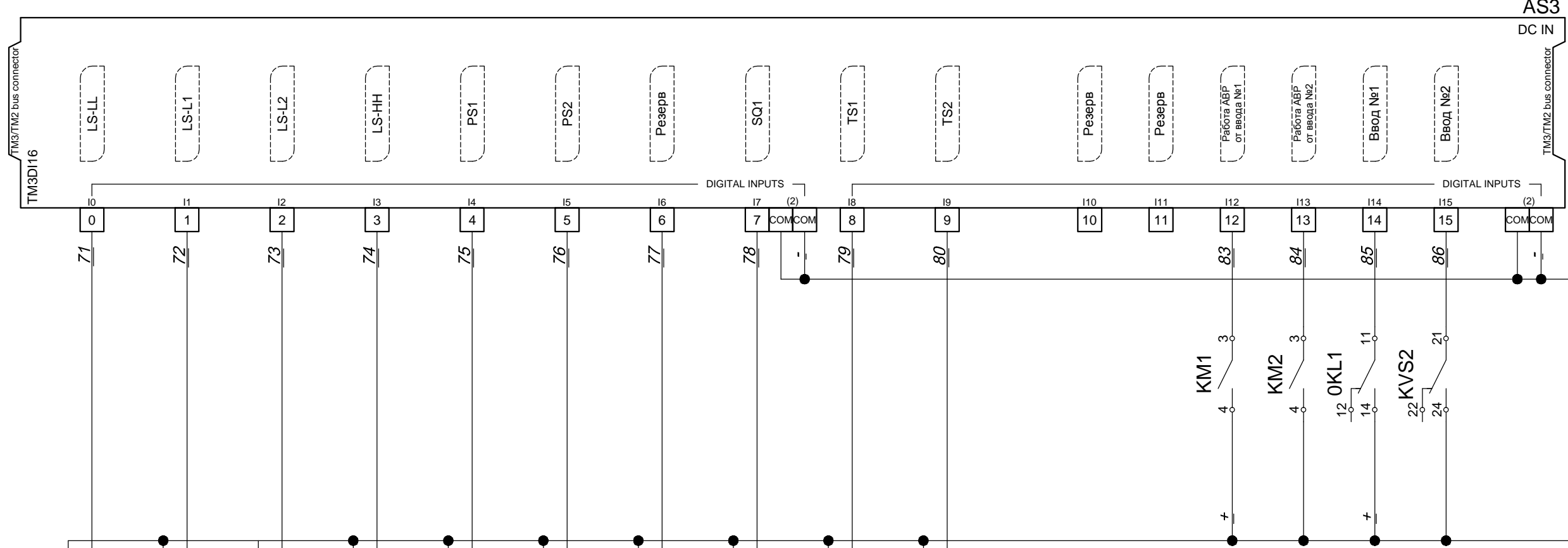
L

Лист 9

+

Лист 9

-



Лист 8

N1

Лист 8

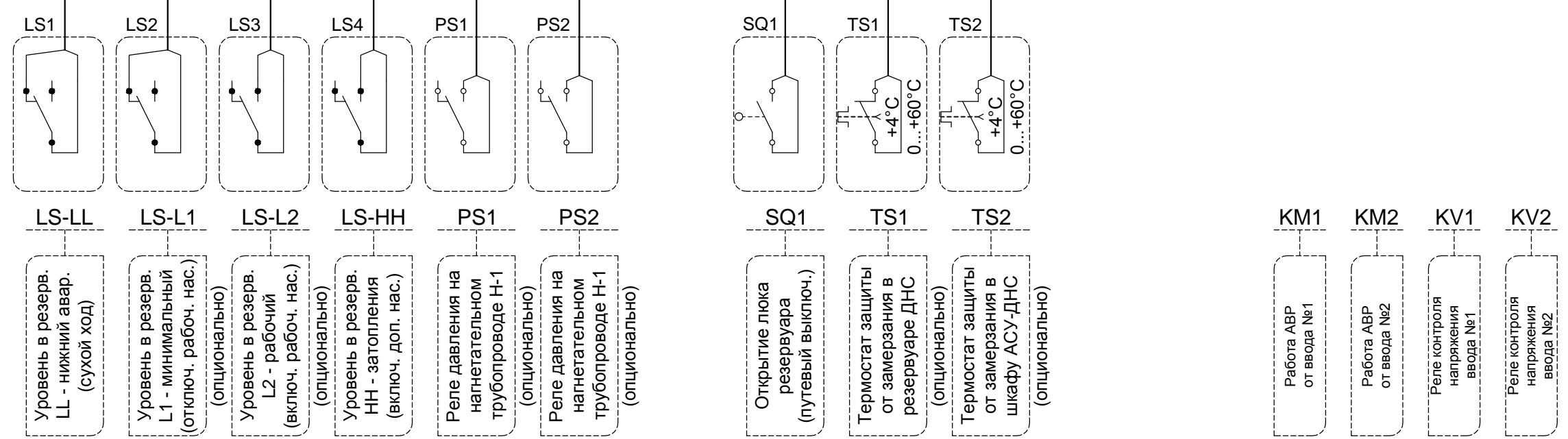
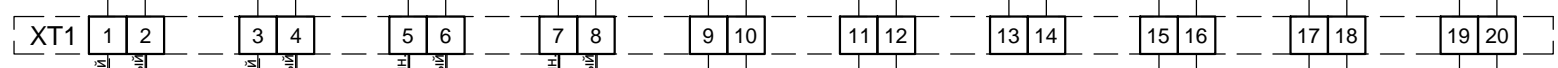
PE

N1

Лист 10

PE

Лист 10



Лист 9

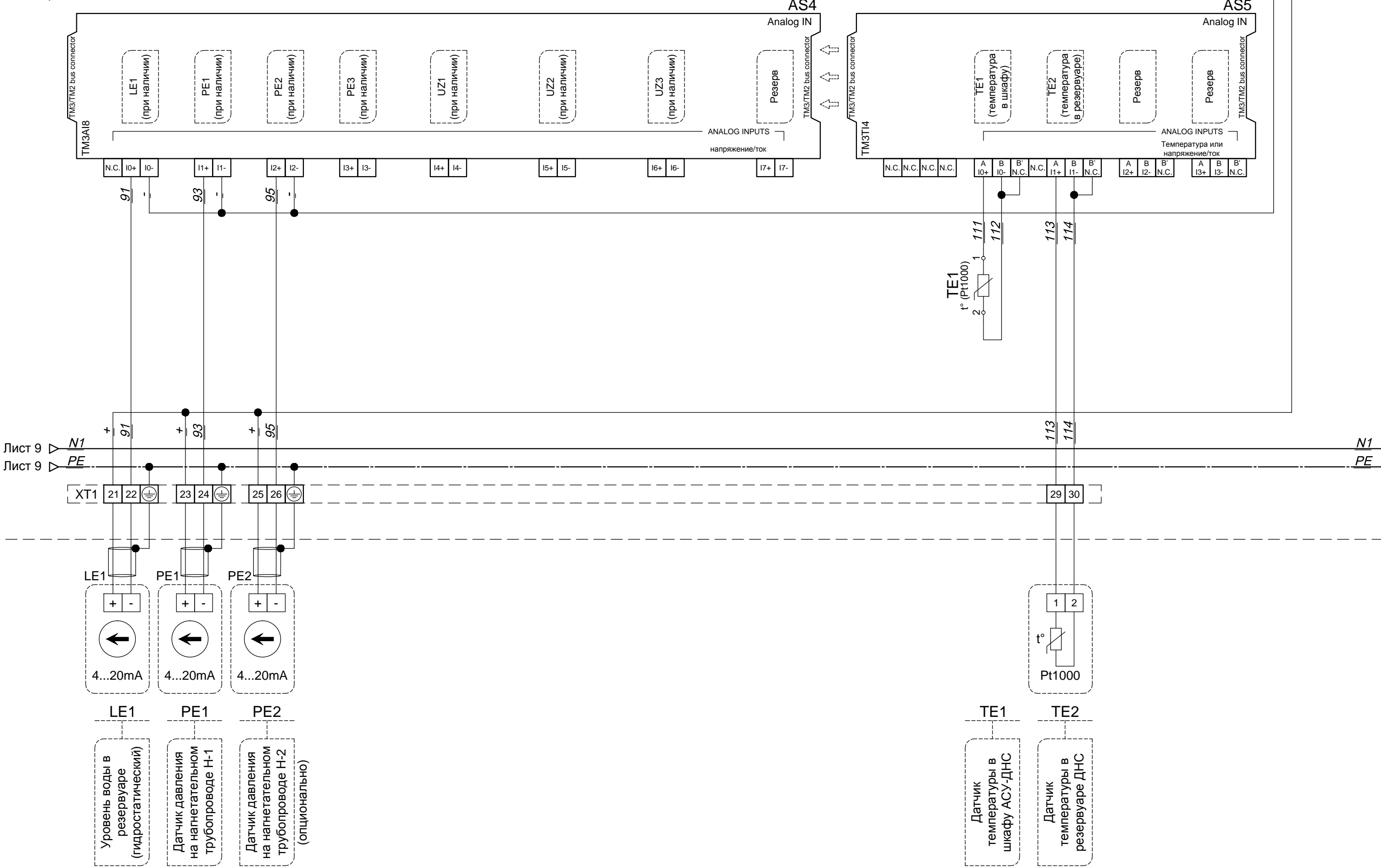
$L$

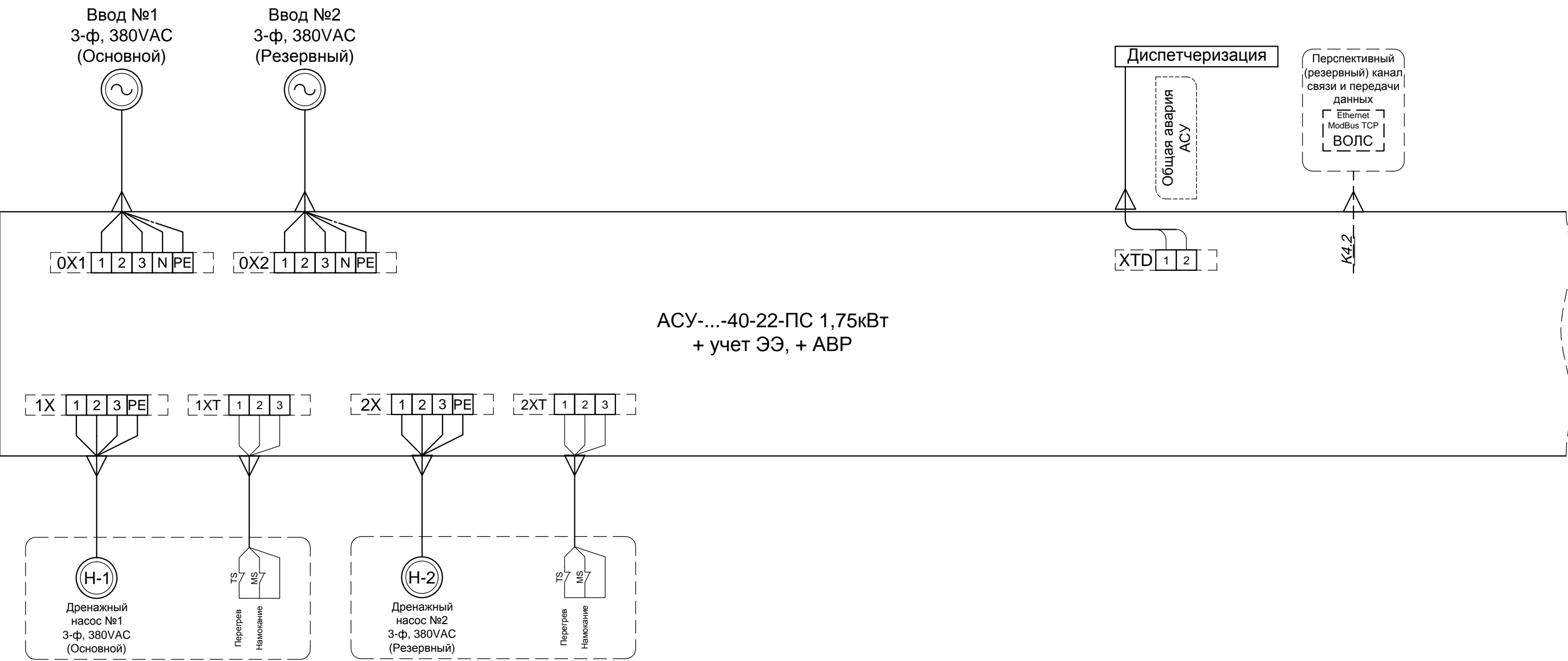
Лист 9

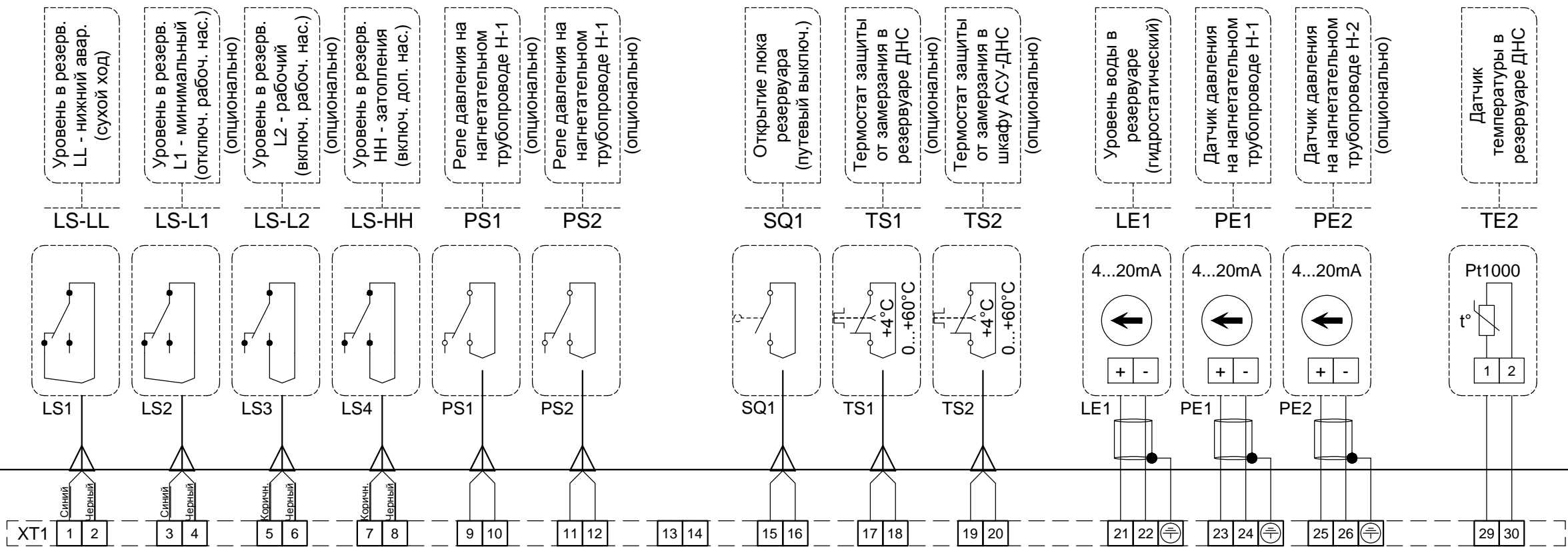
$+$

Лист 9

$-$







АСУ-...-40-22-ПС 1,75кВт  
+ учет ЭЭ, + АВР

# ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ на проектирование насосной станции для объекта

## 1. Общие требования.

- 1.1. Проектирование насосной станции (НС) должно быть выполнено в соответствии с требованиями СП 32.13330.2018 «Свод правил. Канализация. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП.2.04.03-85».
- 1.2. Состав разделов проектной документации и их содержание должны соответствовать действующим требованиям, утвержденным ПП РФ от 16.02.2008 г № 87, применительно к объектам капитального строительства. Проектная и рабочая документация должна оформляться в соответствии со стандартами СПДС.
- 1.3. В составе документации представить инженерные расчеты в соответствии с СП 32.13330.2018 и СП 31.13330.
- 1.4. НС оборудовать только насосами с электродвигателями исполнения IP68 с охлаждением перекачиваемой жидкостью. Насосы должны быть предназначены для перекачки загрязненных и канализационных стоков. Предпочтение должно отдаваться насосам с максимально возможным условным проходом рабочего колеса. Тип рабочих колес - канальные или вихревые. При мощности насосного агрегата свыше 30 кВт, свободный проход рабочего колеса должен составлять не менее 80мм.
- 1.5. Насосные агрегаты с мощностью электродвигателя более 30 кВт должны быть оборудованы системой регулировки зазора рабочего колеса и корпуса насоса с помощью регулировочных болтов, не требующей разборки агрегата.
- 1.6. Насосные агрегаты должны быть оборудованы термовыключателями (термоконтактами) в обмотках статора и датчиком влажности в клеммной коробке. Насосные агрегаты мощностью более 30 кВт должны быть оборудованы датчиком наличия воды в масляной камере торцевых уплотнений, аналоговыми датчиками температуры всех подшипников и температуры статора, смонтированными на насосе и подключенными к контрольному кабелю на заводе-изготовителе.
- 1.7. Предусмотреть устройства для автоматического монтажа насосов с направляющими трубами.
- 1.8. Каждый насос оборудовать подъемной цепью из нержавеющей стали классом не ниже AISI 304
- 1.9. При отсутствии наземного помещения люки оборудовать запорными устройствами.
- 1.10. Приемный резервуар применять из стеклопластика, а в обоснованных случаях — из железобетона. Использование приемных резервуаров из стали, ПНД, полипропилена и т.п. недопустимо.
- 1.11. Насосные агрегаты должны иметь сертификат соответствия о безопасности низковольтного оборудования и электромагнитной совместимости технических средств.
- 1.12. Вместимость подземного резервуара НС определять согласно п.8.2.15 СП 32.13330-2018. При расчёте учитывать допустимую частоту включения насосов, рекомендуемую фирмой-изготовителем насосных агрегатов.
- 1.13. Диаметр внутренних трубопроводов НС и запорно-регулирующей арматуры определять согласно СП 31.13330 в действующей редакции.
- 1.14. Предусмотреть лестницы, поручни и огражденные площадки для обслуживания запорной арматуры из алюминия и/или нержавеющей стали классом не ниже AISI 304.
- 1.15. НС, за исключением дренажной НС, должны быть оборудованы контейнерной решеткой с направляющими и цепью для подъема из нержавеющей стали классом не ниже AISI 304.
- 1.16. Предусмотреть устройства для взмучивания осадка в виде мешалок или взмучивающих клапанов.
- 1.17. Материал всех внутренних трубопроводов и всех крепежных деталей (болты, гайки, шайбы, клипсы и лотки) должны быть из нержавеющей стали классом не ниже AISI 304.
- 1.18. В качестве запорно-регулирующей арматуры применять клиновые задвижки, шиберные затворы. Применение шаровых кранов и поворотных затворов недопустимо.
- 1.19. Предусмотреть условия для установки мобильных грузоподъемных механизмов над люком НС и подъезд автомобилей.
- 1.20. Электрические шкафы, щиты (ВРУ, ПУ, ШУ и т.п.) располагать в наземных помещениях НС, а при обосновании, в зданиях/сооружениях, расположенных вблизи объекта.
- 1.21. Предусмотреть технический учёт измерения расхода воды в системе без расходомеров.
- 1.22. Количество резервных насосных агрегатов определить в соответствии с таблицей 17 СП 32.13330.2018 «Свод правил. Канализация. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП.2.04.03-85».
- 1.23. Предусмотреть аварийный режим работы насосной станции, учитывающий одновременное включение резервных насосов совместно с рабочими при нештатных и аварийных ситуациях.
- 1.24. Вес единичного насосного оборудования рекомендуется принимать не более 500 кг.
- 1.25. При производительности насосной станции более 500 м<sup>3</sup>/ч предусмотреть установку не менее 2-х (двух) рабочих насосов.
- 1.26. Проектно-сметной документацией предусмотреть затраты на ПНР.
- 1.27. Гарантийный срок на полнокомплектное изделие должен составлять не менее 2-х лет с момента ввода в эксплуатацию.



## Дополнительные требования при применении «комплектной НС»:

1.28. НС должна быть изготовлена в заводских условиях как комплектное изделие, испытана на заводе-изготовителе и включать в себя резервуар, все внутренние трубопроводы, запорно-регулирующую арматуру, насосные агрегаты, шкаф управления, крепежные изделия и т.д. и должна иметь сертификат соответствия.

1.29. Корпус НС должен быть изготовлен в заводских условиях на основе полиэфирных смол, армированных методом непрерывной машинной продольно-поперечной намотки нитей из полистирола, армированного стекловолокном с применением современных пластификаторов. Применение стеклохолста и других наполнителей недопустимо.

1.30. Свойства и качества стеклопластика должны быть подтверждены актами испытаний или заключениями по результатам испытаний на химстойкость в эксплуатационных средах.

1.31. Резервуар НС должен являться монококом и иметь утолщения стенок в местах врезки трубопроводов. Резервуар НС имеет сферическое (не плоское) днище для предотвращения его деформации в случае подъема уровня грунтовых вод и заиливания.

1.32. Верхняя часть корпуса НС должна быть целиком теплоизолирована на глубину промерзания грунта вспененным полиэтиленом. Снаружи теплоизоляция должна быть защищена от механических повреждений.

1.33. В месте крепления к фундаментной плите не допускается сквозное сверление нижней опорной поверхности корпуса НС, выполненной в виде кольцевого выступа по нижнему краю резервуара («юбки»). Крепеж допускается только путем прижатия «юбки» к фундаменту чугунными (стальными) башмаками или иным другим способом.

1.34. Крепление обвязки насосов, внутренних трубопроводов НС и кронштейнов к стеклопластиковому корпусу НС осуществляется только на закладные конструкции из нержавеющей стали. Сквозное сверление недопустимо.

1.35. Соединения наружных напорных, подводящих, переливных трубопроводов вне НС допускается только с использованием фланцевых резиновых компенсаторов, компенсирующих угловые и осевые перемещения.

1.36. Физико-химические характеристики стеклопластика резервуара (корпуса) НС:

- предел прочности стенки корпуса НС на разрыв: осевой не менее 95 МПа, радиальный до 600 МПа;
- предел прочности стенки корпуса НС на сжатие: осевое не менее 95 МПа, радиальное до 220 МПа;
- прочность элементов корпуса НС на изгиб: днища не менее 184 МПа, стенки до 220 МПа.

## 2. Требования к электроснабжению.

2.1. Проекты выполнить в соответствии с ТУ на присоединение к электрическим сетям электросетевой организации и включить их в состав проектной документации.

2.2. Проект электроснабжения должен включать в себя: схему эл. снабжения, начиная от источника питания; планы прокладки питающих КЛ от источника эл. снабжения до ВРУ НС и прокладку эл. сетей до насосов. В спецификацию включить средства защиты, плакаты и знаки безопасности согласно ПТЭЭП.

2.3. Категорию надежности электроснабжения объекта принять не ниже II (с использованием АВР). При мощности насосных агрегатов более 100 кВт необходима установка межсекционного АВР.

2.4. Требования к шкафу (учёта, управления) при отсутствии наземного помещения:

- элементы шкафов учёта, управления и диспетчеризации предусмотреть в едином корпусе в уличном антивандальном исполнении;

- шкаф расположить в непосредственной близости от люка НС;

- дверцы шкафа не должны открываться в сторону люка и должны быть оборудованы замком;

- степень защиты шкафа принять не ниже IP65.

2.5. Шкаф расположить таким образом, чтобы не создавать препятствия при ведении технологических работ.

2.6. В каждой панели предусмотреть внутреннее освещение и розетка типа «С2а» по ГОСТ 7396.1-89.

2.7. При установке шкафов в непосредственной близости от НС силовые и контрольные кабели должны быть цельными, без соединений и муфт.

2.8. Электроустановочные изделия, клеммные щиты и коробки запрещается размещать в зоне возможного затопления.

2.9. Для насосных агрегатов мощностью более 5 кВт применять устройство плавного пуска.

2.10. Необходимо предусматривать контроль аварийного отключения вводного автоматического выключателя, контроль напряжения и чередования фаз на вводе.

2.11. Узел учета электроэнергии НС принять с интерфейсом RS485 и протоколом ModBusRTU.

2.12. Предусмотреть разделительный трансформатор с вторичным напряжением 12 В.

2.13. Границу БПиЭО провести по наконечникам питающих кабельных линий в ВРУ НС.

## 3. Требования к системе автоматизации и диспетчеризации.

3.1. Проектом предусмотреть:

- датчики «сухого хода» и «аварийного» переполнения;

- датчики давления после насосов;

погружной датчик давления (уровня) в резервуаре;

- контроль напряжений и фаз в ВРУ;

- концевые выключатели на люк и дверь помещения (или шкафа) НС;

- встроенные датчики защиты насосов.

3.2. Датчики и приборы должны иметь унифицированные выходы 4-20 мА = 24В для аналоговых устройств и «сухой контакт» = 24В для дискретных.

3.3. Предусмотреть установку манометров на напорных коллекторах каждого насоса.

3.4. Система автоматизации и диспетчеризации НС включает в себя:

- шкафы управления насосами (ШУН) с программируемым контроллером и программным обеспечением;
- шкаф автоматики (ША) с панелью оператора может быть отдельным или дополнительным программируемым логическим контроллером среднего уровня (ПЛК) в составе ШУН, с модулями ввода/вывода и коммуникационным оборудованием.

3.5. ШУН должны обеспечивать:

- управление насосами в автоматическом режиме по аналоговым датчикам уровня;
- управление насосами в ручном режиме – с кнопок или при помощи поворотных переключателей на фасаде ШУН

или пультов управления;

- наличие аппаратной блокировки телеуправления;
- индикацию состояния насосов и уровней в резервуаре;
- защиту насосных агрегатов.

3.6. ША, или программируемый логический контроллер среднего уровня в составе ШУН, должны обеспечивать:

- сбор параметров о состоянии техпроцесса и индикацию на встроенной панели;
- изменение параметров, уставок и режимов технологического процесса НС;
- диагностику состояния насосов, КИП и А, модулей ПЛК и канала связи;
- интеграция с системами учета электроэнергии, электроснабжения и ОПС;
- передачу параметров в ДП по каналам связи: основной и резервный;
- бесперебойное питание ПЛК, модулей и коммуникационного оборудования.

3.7. Требования к программируемым логическим контроллерам:

- наличие интерфейсов Ethernet и RS485;
- поддержка стандартных протоколов ModBus RTU и ModBus/TCP;
- относительная влажность окружающей среды до 80% при  $t=+20^{\circ}$ ;

3.8. Предусмотреть оптические линии связи или радиорелейные соединения провайдера.

3.9. Предоставлять в составе исполнительной документации инструкции и регламенты по эксплуатации оборудования, исходные тексты ПО для контроллера среднего уровня или контроллера в составе ША.

3.10. Возможности программного обеспечения ШУН, предустановленного на заводе-изготовителе:

- каскадное управление насосами - автоматическое включение/выключение насосов;
- чередование работающих насосов при каждом пуске для равномерного износа агрегатов;
- подача и передача аварийных сигналов и предупреждений;
- журнал аварий и предупреждений;
- задержка пуска и останова насосов и мешалок;
- меню контроллера полностью на русском языке;
- функция защиты от заклинивания насосов;
- расчёт расхода в системе без использования расходомера;
- контроль влажности в двигателе и/или масляной камере насоса.

3.11. Возможности передачи данных и удаленного доступа:

- доступ к журналу аварий;
- прямое подключение контроллера кабелем к локальной сети для контроля и управления через Web-интерфейс без

использования специализированного программного обеспечения.

3.12. Требования к контроллеру ШУН:

- контроллер с цветным жидкокристаллическим дисплеем диагональю не менее 7", с резервным питанием и меню полностью на русском языке;

- первоначальная настройка контроллера и изменение настроек в процессе эксплуатации (в т.ч. и при подключении дополнительных датчиков) должны осуществляться с помощью кнопок на самом контроллере, т.е. без необходимости применения дополнительного программирования и внешнего оборудования (ПК, программатор и т.п.);

3.13. В меню контроллера должны отображаться следующие данные:

- состояние системы – количество и состояние (работа/останов/авария) подключенных к ш/у насосных агрегатов;
- фактический уровень жидкости в приёмном резервуаре насосной станции;
- установленный верхний (аварийный) и нижний уровни в приёмном резервуаре насосной станции;
- аварии и события - журнал аварий для поиска неисправностей;
- настройки - изменение конфигурации системы, доступ к разделам «Аварии» и «Настройки» должен быть

ограничен паролем.

3.14. Поставляемая система (шкаф) управления должна быть сертифицирована как готовое комплектное изделие в заводских условиях и соответствовать требованиям ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования»; ТР ТС 020\*2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».

3.15. При подаче конкурсной документации участником конкурса должны быть предоставлены описание протокола ModBusTCP (сигнальный лист) и подробное описание работы каждой функции программного обеспечения контроллера.

3.16. Типовой перечень сигналов приведен в приложении 1.



# Приложение 1

## Типовой перечень сигналов НС

Типовой перечень сигналов НС									
№ п/п	Функциональный блок	Наименование сигнала	Тип сигнала		Передача в ДП	размерность		Адресация в MODUS	
			Электри- ческий	программный					
1	Режим управления НС	автоматический режим	сухой контакт	булевый	+	1 бит	1 слово	%mwXX.x0	
		Ручной режим							%mwXX.x1
2	Уровень в резервуаре	аварийный уровень	сухой контакт	булевый	+	1 бит			
		нижний уровень							
		включение Н1							
		включение Н2							
		включение Н3							
3	Сигнализация состоянияН1	Н1 в автомат. режиме	сухой	булевый	+	1 бит		%mwXX.x2	
		Н1 работа	контакт	булевый	+	1 бит		%mwXX.x3	
		Н1 авария							
	Управление Н1	Н1 включить	сухой контакт						
4	Сигнализация состоянияН2	Н2 в автомат. режиме	сухой	булевый	+	1 бит		%mwXX.x4	
		Н2 работа	контакт	булевый	+	1 бит		%mwXX.x5	
		Н2 авария							
	Управление Н2	Н2 включить	сухой контакт						
5	Сигнализация состояния Н3	Н3 в автомат. режиме	сухой контакт	булевый	+	1 бит		%mwXX.x6	
		Н3 работа		булевый	+	1 бит		%mwXX.x7	
		Н3 авария							
	Управление Н3	Н3 включить							
6	Электроснабжение	работа от ввода 1	сухой контакт	булевый	+	1 бит		%mwXX.x8	
		работа от ввода 2		булевый	+	1 бит		%mwXX.x9	
		контроль фаз ввод 1		булевый	+	1 бит		%mwXX.x10	
		контроль фаз ввод 2		булевый	+	1 бит		%mwXX.x11	
		электропитание в норме		булевый	+	1 бит		%mwXX.x12	
7	Охранная сигнализация	открытие двери/шкафа	булевый	булевый	+	1 бит		%mwXX.x13	
		открытие люка		булевый	+	1 бит		%mwXX.x14	
				булевый	+	1 бит	%mwXX.x15		
8	Пожарная сигнал.	пожар в щитовой							
9	Давление после Н1	давление Н1	4-20 МА	С плавающей запятой	+	32 бита	2 слова	%mwXX+1	
10	Давление после Н2	давление Н2	4-20 МА		+	32 бита	2 слова	%mwXX+3	
11	Давление после Н3	давление Н3	4-20 МА		+	32 бита	2 слова	%mwXX+5	
12	Температура	Температура	4-20 МА		+	32 бита	2 слова	%mwXX+7	
13	Уровень в резервуаре	текущий уровень	4-20 МА		+	32 бита	2 слова	%mwXX+9	
14	Наработка насосов	наработка Н1	Данные с ПЛК	Целое	+	16 бита	1 слово	%mwXX+11	
15		наработка Н2			+	16 бита	1 слово	%mwXX+12	
16		наработка Н3			+	16 бита	1 слово	%mwXX+13	
17	Электрические параметры	Ввод 1   <							

ИТОГО: 42 слова (84 байта)